

特開平9-125600

(43) 公開日 平成9年(1997)5月13日

(51) IntCl <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
E 0 4 C 3/32			E 0 4 C 3/32	
B 2 1 D 19/00			B 2 1 D 19/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-308435

(22) 出願日 平成7年(1995)11月1日

(71) 出願人 000208865

第一高周波工業株式会社

東京都中央区築地1丁目13番10号

(72) 発明者 境山 幸三

兵庫県明石市二見町南二見2番4 第一高

周波工業株式会社内

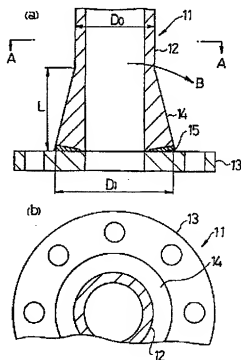
(74) 代理人 弁理士 飛松 義三

## (54) 【発明の名称】 フランジ付鋼管及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 パイプ鉄塔等に用いるのに好適な、構造簡単な且つ安価なフランジ付鋼管及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 鋼管12の一端に、外端に向かって肉厚及び外径が増加するようなテーパ部14を形成し、その端面にフランジ13を溶接等により固定してフランジ付鋼管11を製造する。この構成のフランジ付鋼管では、フランジ13を接合する部分が肉厚及び外径が大きいテーパ部となっているため、強度が大きく、補強リブを設けることなく必要な強度を確保でき、補強リブの省略によりコストダウンを図ることができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 端部に、外端に向かって肉厚及び外径が増加するテーパー部を備えた長尺の鋼管と、前記テーパー部の端部に接合されたフランジとを有するフランジ付鋼管。

【請求項2】 長尺の鋼管の管軸方向の一部領域に増肉加工を施してテーパー部を形成し、そのテーパー部を外径の大きい部分で切断して、外端に向かって肉厚及び外径が増加するテーパー部とし、次いで、そのテーパー部の端部にフランジを接合することを特徴とするフランジ付鋼管の製造方法。

【請求項3】 長尺の鋼管の端部に増肉加工を施して、外端に向かって肉厚及び外径が増加するテーパー部とし、次いで、そのテーパー部の端部にフランジを接合することを特徴とするフランジ付鋼管の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、パイプ鉄塔、鉄道用架線ポール等の構造物に用いるフランジ付鋼管及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、パイプ鉄塔、鉄道用架線ポール等の構造物には、図8、図9に示す構成のフランジ付鋼管1が広く使用されている。このフランジ付鋼管1は、一定肉厚の鋼管2の端部にフランジ3を溶接等によって接合し、更に複数の補強リブ4を鋼管2及びフランジ3に溶接接合したものであり、構造物を形成する時には、2本のフランジ付鋼管1、1を、端部のフランジ3、3を突き合わせてボルトで固定することで、相互に連結していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、かかる従来のフランジ付鋼管1は、必要な強度を確保するために、複数の補強リブ4を必要としており、その溶接固定に多大の労力を要するという問題があった。

【0004】 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、補強リブを用いなくとも必要な強度を備えたフランジ付鋼管を提供することを目的とする。また、本発明はそのフランジ付鋼管の製造方法を提供することも目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成すべくなされた本発明は、端部に、外端に向かって肉厚及び外径が増加するテーパー部を備えた長尺の鋼管と、前記テーパー部の端部に接合されたフランジとを有するフランジ付鋼管を要旨とする。このフランジ付鋼管では、鋼管端部に肉厚及び外径が増加するテーパー部を形成したことにより、その部分の強度が増加しており、且つテーパー部の端部の外径及び面積も増加しているためフランジに対する取合い面積も増加し、溶接接合等を行った場合のフラン

2

ジに対する接合強度が大きくなっている。このため、従来用いていた補強リブを用いなくとも、必要な強度を確保できる。

【0006】 本発明はまた、上記したフランジ付鋼管を製造する方法も提供するものであり、一つの方法は、長尺の鋼管の管軸方向の一部領域に増肉加工を施してテーパー部を形成し、そのテーパー部を外径の大きい部分で切断して、外端に向かって肉厚及び外径が増加するテーパー部とし、次いで、そのテーパー部の端部にフランジを接合することを特徴とする。また、他の方法は、長尺の鋼管の端部に増肉加工を施して、外端に向かって肉厚及び外径が増加するテーパー部とし、次いで、そのテーパー部の端部にフランジを接合することを特徴とする。いずれの方法においても、テーパー部の端部にフランジを接合した構成のフランジ付鋼管を製造できる。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下、図面に示す実施例を参照して本発明を更に詳細に説明する。図1(a)は本発明の一実施例によるフランジ付鋼管の要部の概略断面図、図2(b)はそのA-A矢視断面図、図2はそのフランジ付鋼管の概略平面図である。全体を参照符号1で示すフランジ付鋼管は、長尺の鋼管12とその両端に接合されたフランジ13とからなる。この鋼管12は、図1から良く分かるように、その端部に、外端に向かって肉厚及び外径が増加するテーパー部14を備えており、そのテーパー部14の端部にフランジ13が接合されている。

【0008】 テーパー部14の端部のフランジ13に対する接合方法は、溶接、圧接、拡散接合等、任意の方法を採用しうるが、溶接接合が簡便であるので好ましい。溶接接合の方法としては、図1(a)に示すように、テーパー部14の端部に開先加工を施し、その端面とフランジ13との間の溝内に溶接部15を形成するグルーブ溶接、或いは図3に示すように、テーパー部14の端面をフランジ13に突き当て、そのテーパー部14の外周に溶接部16を形成する隅肉溶接等を採用しうる。また、フランジ13にテーパー部14を挿入可能な孔を形成し、その孔内にテーパー部14の端部を挿入して溶接等で固定する方法でもよい。いずれの方法を採用した場合であっても、テーパー部14の肉厚及び外径の大きい部分を利用してフランジ13に接合しているため、溶接長さないしは面積が大きくなり、接合強度が大きくなっている。また、圧接或いは拡散接合を利用する場合でも、テーパー部14の端面をフランジ13に押し当て、圧接するため、同様に圧接面積が大きくなり、接合強度が大きくなっている。このように、フランジ13に接合する部分に肉厚及び外径が増大したテーパー部14を形成したことにより、この部分の強度が増加すると共にフランジ13に対する接合強度も増加し、従って、鋼管12とフランジ13との接合部分の強度を大きくすることができ、特に、図1に矢印Bで示すように作用する曲げに対する強度を

増加でき、従来用いていた補強リブが不要となる。

【0009】ここで、鋼管12の端部に形成するテーパー部14の長さ、肉厚、外径等は必要とする強度に応じて適宜定めるものであるが、大体的目安としては次のように定めることが好ましい。すなわち、図1に示すように、鋼管12の外径を $D_0$ 、テーパー部14の長さを $L$ 、テーパー部14の端部における外径を $D_1$ とすると、 $D_1 \approx 1.1D_0 \sim 1.5D_0$ となる増肉を、 $30^\circ$ 以下の勾配にて施すことが望ましく、これを、 $L \approx 0.2D_0 \sim 1.0D_0$ の条件で実施するのが経済的である。

【0010】テーパー部14における外面の勾配は通常、図1に示すように、テーパー部14の全体では一定のゆるやかな勾配に作られるが、本発明はこの形状に限らず、勾配が場所によって多少変化した形状でも良く、更には図4に示すように、やや急な勾配を有する立ち上がり部14aとそれに続く円筒状の部分14bとでテーパー部14を形成したものでよい。このようなやや急な勾配の立ち上がり部14aを用いる場合には、その立ち上がり部14aの外面の管軸方向に対する傾斜角度を $45^\circ$ 以下に、好ましくは $30^\circ$ 以下にすることが良い。このような角度を採用すると、フランジ付鋼管11に曲げ荷重が作用した時に応力集中を生じる部分がなく、十分強度を発揮できる。更に、図1～図4に示す実施例において、テーパー部14の内径はいずれも、鋼管12の他の部分の内径に等しいものとして示しているが、この内径は適宜変更しても差支えない。後述するように、鋼管12の端部を増肉加工してテーパー部14を形成するが、その際、内面側にも増肉が生じる場合があり、従って、テーパー部14の内径が小さくなるが、支障はない。

【0011】以上に説明したフランジ付鋼管11も、従来のフランジ付鋼管11（図8参照）と同様に、パイプ鉄塔、鉄道用架線ポール等の構造物を作るために使用され、2本のフランジ付鋼管11を、両者のフランジ13、13同志を突き合わせ、ボルト等によって相互に固定することで連結することができる。この際、フランジ13と鋼管12との接合強度が十分大きいので、2本のフランジ付鋼管11同志を必要な強度で連結できる。

【0012】次に、上記構成のフランジ付鋼管11の製造方法を説明する。まず、図5(a)に示すように、長尺の且つ一定肉厚の鋼管12を用意する。次に、この鋼管12の端部近傍の一部領域に増肉加工を施し、図5(b)に示すように、外面にテーパーを有する厚肉部14Aを形成する。なお、この厚肉部14Aは、外面のみならず内面にもテーパーを有する形状でもよい。この増肉加工方法については後述する。次に、図5(c)に示すように厚肉部14Aを、外径の大きい部分【図5(b)に線C-Cで示す部分】で切断し、端部側を除去する。これにより、鋼管11の端部に、外端に向かって肉厚及び

外径が増加するテーパー部14が形成される。その後、図5(d)に示すように、テーパー部14の端部に開先加工を施し、その位置に別途準備したフランジ13を押し当て、たとえばグルーブ溶接を行う。鋼管12の反対端に対しても上記と同様な手順でテーパー部14を形成し、その端部にフランジを取り付ける。これにより、図1、図2に示すフランジ付鋼管11が製造される。

【0013】なお、厚肉部14Aを長尺の鋼管12の端部近傍に形成する代わりに、図6(a)に示す鋼管12に対して、図6(b)に示すように、鋼管12のほぼ中央に、外面に左右対称なテーパーを有する厚肉部14Bを形成し、図6(c)に示すように、その中間を切断することで、端部にテーパー部14を形成した鋼管12を2本作り、図6(d)に示すように、その端部にフランジ13を接合することで、2本のフランジ付鋼管11を製造することもできる。

【0014】次に、厚肉部14A、14B等形成するための増肉加工方法を説明する。図7はその増肉加工に用いる局部増肉加工装置の1例を概略的に示す断面図である。2は鋼管12の一端を定位位置に固定、保持するストップ、23は鋼管12の他端を圧縮送るための圧縮装置であり、鋼管12の一端を把持するクランプ24と、そのクランプ24を移動させる油圧シリンダ25と、油圧装置26と、クランプ24の移動位置を検出する圧縮量検出器27等を備えている。油圧装置26は、油圧シリンダ25に供給される圧油の流量を制御するサーボ弁とその制御装置を備えており、そのサーボ弁の制御により、クランプ24の位置及びその移動速度を任意に調整可能である。

【0015】28は、鋼管12の長手方向の小領域を局部的に塑性変形可能温度に加熱して加熱部29とすることの可能な高周波加熱コイルからなる加熱装置であり、内部に冷却水等の冷却媒体の通路を備えると共に、冷却媒体30を加熱部29の移動方向に関して後端となる部分に吹き付ける吐出穴を備えている。32はこの加熱装置28を鋼管12の長手方向に移動させるための移動装置であり、加熱装置28を保持して移動する移動台33と、その移動台33を移動させるねじ軸34と、そのねじ軸34を回転駆動する駆動モータ35と、その駆動モータ35の回転位置から移動台33の位置（従って加熱装置28の鋼管12の長手方向に対する位置）を検出する加熱装置位置検出器36等を備えている。ここで使用される駆動モータ35もその回転速度を自在に制御可能なモータであり、従って、駆動モータ35の回転速度を変化させることにより、加熱装置28の移動速度を自在に変化させることができる。移動台33には加熱装置28に連通するための電源装置（図示せず）が保持されている。38はこの増肉加工装置を制御する制御装置である。この制御装置38は、圧縮装置23による条材の圧縮送り速度V、及び、移動装置32による加熱装置28

の移動速度Wを、所望のように制御する機能を備えている。

【0016】次に、上記構成の装置を用いた増肉動作を説明する。鋼管12を図7に示すようにセットし、加熱装置28を増肉加工を開始すべき位置(P<sub>1</sub>)に位置させ、加熱装置28への通電を開始し、鋼管12の長手方向の小領域を局部的に塑性変形可能温度に加熱して加熱部29を形成する。そしてこの加熱部29が所定温度に昇温した時点で、加熱装置28を鋼管12に沿って長手方向に移動させて加熱部29を移動させ、同時に圧縮装置23を動作させて加熱部29より前方に位置する鋼管部分を加熱部29に対して押し込み、加熱部29を圧縮、増肉させ、更に、加熱部29の後端部分を増肉直後に冷却して固化させる。このようにして、鋼管12の加熱部29を増肉しながら長手方向に所望の範囲に渡って移動させ、終了位置P<sub>2</sub>に達すると増肉操作を停止する。これにより、鋼管12の所望の位置に内厚を増加させた厚肉部14Cを形成することができる。

【0017】この増肉加工時において、或る瞬間における増肉率 $\beta$ を元肉厚 $t_1$ に対する内厚増加分の比率、即ち、 $\beta = (t - t_1) / t_1$  (但し、 $t$ は増肉した部分の内厚)とすると、

$$\beta = V / W$$

となる。従って、増肉加工によって形成される厚肉部の厚さ $t$ は、

$$t = (1 + \beta) t_1 = (1 + V / W) t_1$$

となり、圧縮装置23が鋼管12を押し込む押し込み速度Vと、加熱装置28の移動速度(即ち加熱部19の移動速度)Wの関数となる。従って、これらの押し込み速度V及び移動速度Wを制御することにより、増肉率 $\beta$ を鋼管12の長手方向位置に応じて変化させることができ、それによって肉厚 $t$ を変化させ、テーパーを形成することができる。

【0018】制御装置38は、上記したように、押し込み速度V及び加熱部の移動速度Wを所望のように制御する機能を備えている。そこで、増肉加工を開始する位置(位置P<sub>1</sub>)から終了する位置(位置P<sub>2</sub>)まで、押し込み速度Vと移動速度Wとの比V/W(すなわち、増肉率 $\beta$ )が徐々に増加するように押し込み速度V及び移動速度Wを制御する。これにより、増肉加工の開始位置から終端位置まで、増肉率が徐々に増加し、従って内厚が徐々に増加した厚肉部14Cを形成できる。ここで、鋼管12の内外面を拘束しない状態で上記した増肉加工を行うと、増肉は鋼管12の内外面にほぼ等しく生じるため、内外面にテーパーを形成した厚肉部14Cが形成されることとなり、その厚肉部14Cを、フランジを接合するためのテーパー部として使用できる。また、増肉加工に当たって、鋼管12の、増肉加工を行う領域の内部に適当な成形型を挿入しておき、内面側への増肉をその成形型で規制した状態で増肉加工を行うことも可能であり、

その場合には、外面のみにテーパーが形成された厚肉部(図5に示す厚肉部14A)を形成することができる。

【0019】更に、増肉加工を行う際に、増肉加工の前半の領域では押し込み速度Vと移動速度Wとの比V/W(すなわち、増肉率 $\beta$ )が徐々に増加し、後半の領域では徐々に低下するように、押し込み速度V及び移動速度Wを制御すれば、前半の領域では増肉率が徐々に増加し、後半の領域では増肉率が徐々に低下することとなる。従って、この方法で増肉加工を行うことにより、内外面に左右対称なテーパーを備えた増肉部を形成することができ、また、その際、鋼管内面側の増肉を適当な型で規制することで、外面のみに左右対称なテーパーが形成された、図6に示す厚肉部14Bを形成することができる。

【0020】以上に鋼管12に対する厚肉部14A、14B等の形成を、連続的な増肉加工方法によって行う場合を説明したが、これらの厚肉部14A、14Bは一発型鍛造で行うことも可能である。すなわち、鋼管12の厚肉部14A又は14Bを形成すべき領域を塑性変形容易な温度に加熱しておき、その部分の内外面に、所望形状に成形しうる形状の型をセットし、鋼管12に管軸方向の圧縮力を急激に加えて押し込む。これにより、加熱された部分が型の内面形状に応じた形状に成形され、図5、図6に示すような厚肉部14A、14Bを形成できる。

【0021】なお、このような一発型鍛造による増肉加工を行う場合には、鋼管12の端部を、図1〜図4の実施例に示すテーパー部14の形状に一度で成形することも可能である。その場合には、図5で説明したように、厚肉部14Aを大径部分で切断してフランジ13に接合するための端面を形成する操作を省略することも可能であり、長尺の鋼管の端部にテーパー部を成形した後、直ちに、そのテーパー部の端面にフランジを接合することでフランジ付鋼管を製造できる。

【0022】上記したフランジ付鋼管の製造方法では、一定肉厚の鋼管12に対して増肉加工を施し、その後、形成したテーパー部にフランジを接合している。ところで、増肉加工の際には、塑性変形が容易なように高温に加熱しており、且つその後冷却を行うため、得られたテーパー部は機械的特性(特に伸び)が低下している場合がある。そこで、必要に応じ、機械的特性を回復させるために、フランジの接合の前後にテーパー部14を熱処理する工程を加えてもよい。

【0023】

【発明の効果】以上に説明したように、請求項1に記載の本発明のフランジ付鋼管は、端部に、外端に向かって内厚及び外径が増加するテーパー部を備えた長尺の鋼管の、前記テーパー部の端部にフランジを接合したものである。鋼管とフランジとの接合強度が十分大きくなっており、パイプ鉄塔、鉄道用架線ポール等の構造物に用

いる構造用材料として好適に使用可能であり、しかも、従来用いていた補強リブを用いる必要がないので、コストダウンを図ることができるという効果を有している。

【0024】また、請求項2に記載の本発明方法は、長尺の鋼管の管軸方向の一部領域に増肉加工を施してテーパ部を形成し、そのテーパ部を外径の大きい部分で切断して、外端に向かって肉厚及び外径が増加するテーパ部とし、次いで、そのテーパ部の端部にフランジを接合することにより、テーパ部の端部にフランジを接合した構成のフランジ付鋼管を製造できるという効果を有している。

【0025】更に、請求項3に記載の本発明方法は、長尺の鋼管の端部に増肉加工を施して、外端に向かって肉厚及び外径が増加するテーパ部とし、次いで、そのテーパ部の端部にフランジを接合することにより、テーパ部の端部にフランジを接合した構成のフランジ付鋼管を製造できるという効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の一実施例によるフランジ付鋼管の端部の概略断面図

(b)はそのA-A矢視断面図

【図2】そのフランジ付鋼管の全体を概略的に示す側面図

\*図

【図3】本発明の他の実施例によるフランジ付鋼管の端部の概略断面図

【図4】本発明の更に他の実施例によるフランジ付鋼管の端部の概略断面図

【図5】(a)～(d)は本発明方法の実施例によってフランジ付鋼管を製造する手順を説明する概略断面図

【図6】(a)～(d)は本発明方法の他の実施例によってフランジ付鋼管を製造する手順を説明する概略断面図

【図7】鋼管にテーパを備えた厚肉部を形成するために使用する局部増肉加工装置の1例を示す概略断面図

【図8】従来のフランジ付鋼管を、連結した状態で示す概略断面図

【図9】従来のフランジ付鋼管を管軸方向に見た概略断面図

【符号の説明】

11 フランジ付鋼管

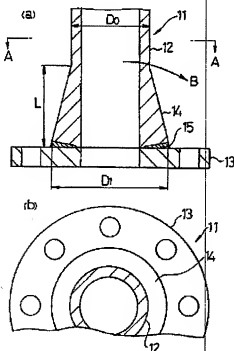
12 鋼管

13 フランジ

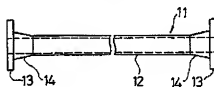
14 テーパ部

14A、14B 厚肉部

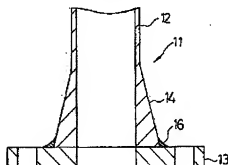
【図1】



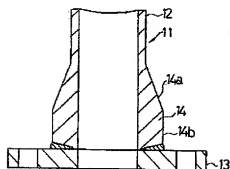
【図2】



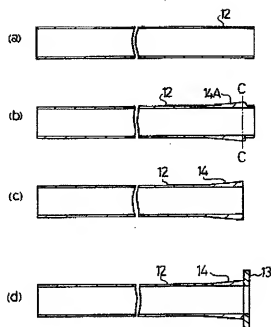
【図3】



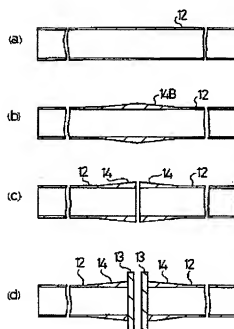
【図4】



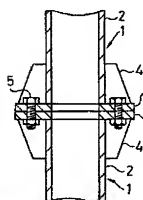
【図5】



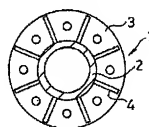
【図6】



【図8】



【図9】





# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-125600

(43)Date of publication of application : 13.05.1997

(51)Int.Cl.

E04C 3/32  
B21D 19/00

(21)Application number : 07-308435

(71)Applicant : DAI ICHI HIGH FREQUENCY CO LTD

(22)Date of filing : 01.11.1995

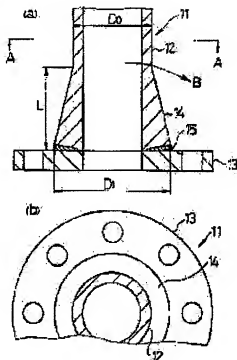
(72)Inventor : SAKAIYAMA KOUZOU

## (54) STEEL PIPE WITH FLANGE AND ITS MANUFACTURE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make a steel pipe suitable to use for a pipe steel tower, etc., simplify structure and reduce cost.

**SOLUTION:** A tapered part 14 thickening the wall and increasing the outside diameter toward an outer end is formed on one end of a steel pipe 12, and a steel pipe 11 with a flange is manufactured by fixing a flange 13 on its end surface by welding etc. Consequently, as a part to connect the flange 13 is thick and is a tapered part with a large outside diameter, strength is large and it is possible to secure required strength without providing a reinforcing rib and to reduce cost by omitting the reinforcing rib.



### \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

### [Claim(s)]

[Claim 1]A steel pipe with a flange characterized by comprising the following.

A steel pipe of a long picture provided with a taper part which thickness and an outer diameter increase to an end toward an outer edge.

A flange joined to an end of said taper part.



[Claim 2] A manufacturing method of a steel pipe with a flange thickening processing is performed to a partial area of a tube axial direction of a long steel pipe, a taper part is formed in it, and the taper part is cut in a portion with a large outer diameter, considering it as a taper part which thickness and an outer diameter increase toward an outer edge, ranking second, and joining a flange to an end of the taper part.

[Claim 3] A manufacturing method of a steel pipe with a flange performing thickening processing to an end of a long steel pipe, considering it as a taper part which thickness and an outer diameter increase toward an outer edge, ranking second, and joining a flange to an end of the taper part.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a steel pipe with a flange used for structures, such as a pipe tower and a railroad frame-common-equipment line pole, and a manufacturing method for the same.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the steel pipe 1 with a flange of composition being shown in drawing 8 and drawing 9 is widely used for structures, such as a pipe tower and a railroad frame-common-equipment line pole. The flange 3 is joined to the end of the thick steel pipe 2 with this constant steel pipe 1 with a flange by welding etc., Weldbonding of two or more reinforcing ribs 4 was carried out to the steel pipe 2 and the flange 3, and when forming a structure, the two steel pipes 1 and 1 with a flange were mutually connected by comparing the flanges 3 and 3 of an end and fixing with the bolt 5.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order that this conventional steel pipe 1 with a flange might secure required intensity, two or more reinforcing ribs 4 are needed, and there was a problem that the welding immobilization took a great labor.

[0004] This invention was made in view of this problem, and an object of this invention is to provide the steel pipe with a flange provided with required intensity without using a reinforcing rib. This invention also makes it the purpose to provide the manufacturing method of the steel pipe with a flange.

[0005]

[Means for Solving the Problem] This invention made that the above-mentioned purpose should be attained makes a gist a steel pipe with a flange which has a steel pipe of a long picture provided with a taper part which thickness and an outer diameter increase to an end toward an outer edge, and the flange joined to an end of said taper part. By having formed in a steel pipe end part a taper part which thickness and an outer diameter increase in this steel pipe with a

flange, Since intensity of the portion is increasing and an outer diameter and area of an end of a taper part are also increasing, connection area to a flange also increases, and bonding strength to a flange at the time of performing weldbonding etc. is large. For this reason, required intensity is securable even if it does not use a reinforcing rib used conventionally.

[0006] This invention also provides a method of manufacturing the above-mentioned steel pipe with a flange again, and one method, Thickening processing is performed to a partial area of a tube axial direction of a long steel pipe, a taper part is formed in it, the taper part is cut in a portion with a large outer diameter, and it is considered as a taper part which thickness and an outer diameter increase toward an outer edge, it ranks second, and a flange is joined to an end of the taper part. Other methods perform thickening processing to an end of a long steel pipe, make it a taper part which thickness and an outer diameter increase toward an outer edge, rank second, and join a flange to an end of the taper part. Also in which method, a steel pipe with a flange of composition of having joined a flange to an end of a taper part can be manufactured.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to the example shown in a drawing, this invention is explained still in detail. The A-A arrowed cross-section figure and drawing 2 of the outline sectional view of the important section of the steel pipe with a flange according to drawing 1(a) to one example of this invention and drawing 2(b) are the outline top views of the steel pipe with a flange. The steel pipe with a flange in which the whole is shown with the reference mark 11 consists of the flange 13 joined to the long steel pipe 12 by the both ends. It has the taper part 14 which thickness and an outer diameter increase to that end toward an outer edge, and the flange 13 is joined to the end of that taper part 14 so that drawing 1 may show this steel pipe 12 well.

[0008] Although arbitrary methods, such as welding, pressure welding, and diffused junction, can be used for the joining method for the flange 13 of the end of the taper part 14, since weldbonding is simple, it is preferred. As are shown in drawing 1(a), and edge preparation is performed to the end face of the taper part 14 and it is shown in the groove weld which forms the weld zone 15 in Mizouchi between the end face and flange 13, or drawing 3 as the method of weldbonding. The end face of the taper part 14 is dashed against the flange 13, and the fillet weld etc. which form the weld zone 16 in the periphery of the taper part 14 can be adopted. moreover — forming the hole which can insert the taper part 14 in the flange 13 — the hole — the method of inserting the end of the taper part 14 inside and fixing to it by welding etc. may be used. Since it has joined to the flange 13 using a portion with large thickness of the taper part 14 and outer diameter even if it is a case where which method is adopted, the weld length or area becomes large and bonding strength is large. Even when using pressure welding or diffused junction, in order to press the end face of the taper part 14 against the flange 13 and to weld it by pressure, a pressure welding face product becomes large similarly, and bonding strength is large. Thus, by having formed the taper part 14 to which thickness and an outer diameter increased into the portion joined to the flange 13, The intensity of this portion increases, and the bonding strength to the flange 13 also increases, therefore intensity of the joining section of the steel pipe 12 and the flange 13 can be enlarged, the intensity which acts as the arrow B shows to drawing 1 especially and which receives bending can be increased, and the reinforcing rib used conventionally becomes unnecessary.

[0009] Although the length of the taper part 14 formed in the end of the steel pipe 12, thickness, an outer diameter, etc. are suitably defined here according to the intensity to need, it is preferred to set as follows as most rules of thumb. Namely, if an outer diameter [ in / for the length of  $D_0$  and the taper part 14 / in the outer diameter of the steel pipe 12 / the end of L and the taper part 14 ] is made into  $D_1$  as shown in drawing 1, It is desirable to give thickening used as  $D_1 * 1.1D_0 - 1.5D_0$  with inclination of 30 degrees or less, and it is economical to carry this out on condition of  $L * 0.2D_0 - 1.0D_0$ .

[0010] The inclination of the outside surface in the taper part 14 is usually made from the whole taper part 14 by loose, almost fixed inclination, as shown in drawing 1, but. As the shape where not only this shape but inclination changed with places somewhat may be sufficient and also it is

shown in drawing 4, what formed the taper part 14 in the rising portion 14a which has a little sudden inclination, and the cylindrical portion 14b following it may be sufficient as this invention. When using the rising portion 14a of such a little sudden inclination, it is good for the angle of gradient to the tube axial direction of the outside surface of the rising portion 14a to be 30 degrees or less preferably at 45 degrees or less. If such an angle is adopted, also when a bending load acts on the steel pipe 11 with a flange, there is no portion which produces stress concentration, and intensity can be demonstrated enough. In the example shown in drawing 1 - drawing 4, although each inside diameter of the taper part 14 carries out the inside diameter of other portions of the steel pipe 12, etc. and is shown as that of a potato, even if it changes this inside diameter suitably, it does not interfere. It is convenient, although carry out thickening processing of the end of the steel pipe 12, and the taper part 14 is formed so that it may mention later, but thickening may arise also in the inner surface side in that case, therefore the inside diameter of the taper part 14 becomes small.

[0011]The steel pipe 11 with a flange explained above as well as the conventional steel pipe 1 (refer to drawing 8) with a flange, It is used in order to make structures, such as a pipe tower and a railroad frame-common-equipment line pole, and both flange 13 and 13 comrades can be compared and the two steel pipes 11 with a flange can be connected by fixing mutually with a bolt etc. Under the present circumstances, since the connection resilience of the flange 13 and the steel pipe 12 is large enough, two steel pipe 11 with a flange comrade can be connected by required intensity.

[0012]Next, the manufacturing method of the steel pipe 11 with a flange of the above-mentioned composition is explained. First, as shown in drawing 5 (a), it is a long picture and the thick fixed steel pipe 12 is prepared. Next, thickening processing is performed to the partial area near the end of this steel pipe 12, and as shown in drawing 5 (b), the heavy-gage part 14A which has a taper is formed outside. The shape which has a taper not only in an outside surface but in an inner surface may be sufficient as this heavy-gage part 14A. This thickening processing method is mentioned later. Next, as shown in drawing 5 (c), it is a portion with a large outer diameter about the heavy-gage part 14A. It cuts in [the portion shown in drawing 5 (b) by line C-C], and the end side is removed. Thereby, the taper part 14 which thickness and an outer diameter increase to the end of the steel pipe 11 toward an outer edge is formed. Then, as shown in drawing 5 (d), edge preparation is performed to the end face of the taper part 14, and the flange 13 separately prepared for the position is pressed, for example, groove weld is performed. The taper part 14 is formed in the same procedure as the above also to the opposite end of the steel pipe 12, and a flange is attached to the end face. Thereby, the steel pipe 11 with a flange shown in drawing 1 and drawing 2 is manufactured.

[0013]Instead of forming the heavy-gage part 14A near the end of the long steel pipe 12, to the steel pipe 12 shown in drawing 6 (a), as shown in drawing 6 (b), As the heavy-gage part 14B which has a taper of the steel pipe 12 symmetrical with an outside surface is mostly formed in the center and it is shown in drawing 6 (c), by cutting the middle. As the two steel pipes 12 which formed the taper part 14 in the end are made and it is shown in drawing 6 (d), the two steel pipes 11 with a flange can also be manufactured by joining the flange 13 to the end.

[0014]Next, the thickening processing method for forming the heavy-gage parts 14A and 14B etc. is explained. Drawing 7 is a sectional view showing roughly one example of the local thickening processing device used for the thickening processing. The clamp 24 which the stopper which 22 fixes one end of the steel pipe 12 to the regular position, and is held, and 23 are the compression equipments for carrying out compression delivery of the other end of the steel pipe 12, and grasps one end of the steel pipe 12. It has the compression amount detector 27 grade which detects the oil hydraulic cylinder 25 to which the clamp 24 is moved, the hydraulic system 26, and the movement zone of the clamp 24. The hydraulic system 26 is provided with the servo valve which controls the flow of the pressure oil supplied to the oil hydraulic cylinder 25, and its control device, and can adjust arbitrarily the position of the clamp 24, and its movement speed with control of the servo valve.

[0015]28 is heating apparatus which consists of a possible high frequency heating coil of heating locally the small region of the longitudinal direction of the steel pipe 12 to plastic deformation

possible temperature, and considering it as the heating unit 29, and equip an inside with the passage of cooling media, such as cooling water, and. It has the vent hole which sprays the cooling medium 30 on the portion which serves as the back end about the move direction of the heating unit 29. The movable carriage 33 which 32 is a moving system for moving this heating apparatus 28 to the longitudinal direction of the steel pipe 12, and holds the heating apparatus 28 and moves. It has the heating apparatus position-transducer 36 grade which detects the position (therefore, position over the longitudinal direction of the steel pipe 12 of the heating apparatus 28) of the movable carriage 33 from the rotary place of the screw-thread axis 34 to which the movable carriage 33 is moved, the drive motor 35 which rotates the screw-thread axis 34, and its drive motor 35. The drive motor 35 used here is also a motor controllable free about the revolving speed, therefore the movement speed of the heating apparatus 28 can be changed free by changing the revolving speed of the drive motor 35. The electric power unit (not shown) for energizing to the heating apparatus 28 is held at the movable carriage 33. 38 is a control device which controls this thickening processing device. This control device 38 is provided with compression feed-rate [ of the bar by the compression equipment 23 ] V, and the function which controls the movement speed W of the heating apparatus 28 by the moving system 32 like a request.

[0016]Next, the thickening operation using the device of the above-mentioned composition is explained. The steel pipe 12 is set as shown in drawing 7, the heating apparatus 28 is located in the position ( $P_1$ ) which should start thickening processing, the energization to the heating apparatus 28 is started, the small region of the longitudinal direction of the steel pipe 12 is locally heated to plastic deformation possible temperature, and the heating unit 29 is formed. And when this heating unit 29 carries out temperature up to prescribed temperature, along with the steel pipe 12, move the heating apparatus 28 to a longitudinal direction, and the heating unit 29 is moved, Push in the steel pipe section which operates the compression equipment 23 simultaneously and is ahead located from the heating unit 29 to the heating unit 29, the heating unit 29 is made to compress and thicken, and the rear end portion of the heating unit 29 is further cooled and solidified immediately after thickening. Thus, thickening operation will be suspended, if it is made to move to a longitudinal direction over the range of desired and end position  $P_2$  is reached, thickening the heating unit 29 of the steel pipe 12. Thereby, the heavy-gage part 14C to which the position of the request of the steel pipe 12 was made to increase thickness can be formed.

[0017]In the time of this thickening processing, if the thickening rate beta in a certain moment is made into the ratio of the thick increment over the original thickness  $t_0$ , i.e.,  $\text{beta}=(t-t_0)/t_0$ , (however, thickness of the portion which t thickened), it will become  $\text{beta}=V/W$ . Therefore, thickness t of the heavy-gage part formed by thickening processing becomes  $t=(1+\text{beta}) t_0=(1+V/W) t_0$ , and becomes a function of the pushing speed V into which the compression equipment 23 stuffs the steel pipe 12, and the movement speed (namely, movement speed of the heating unit 19) W of the heating apparatus 28. Therefore, by controlling such pushing speed V and the movement speed W, the thickening rate beta can be changed according to the longitudinal direction position of the steel pipe 12, by it, the thickness t can be changed and a taper can be formed.

[0018]The control device 38 is provided with the function controlled like a request of the pushing speed V and the movement speed W of a heating unit as described above. then — up to the position (position  $P_2$ ) ended from the position (position  $P_1$ ) which starts thickening processing — the ratio of the pushing speed V and the movement speed W — it pushes in so that  $V/W$  (namely, the thickening rate beta) may increase gradually, and the speed V and the movement speed W are controlled. The heavy-gage part 14C which the thickening rate increased gradually, therefore thickness increased gradually from the starting position of thickening processing to end position by this can be formed. Here, if the thickening processing above-mentioned in the state where the internal and external surfaces of the steel pipe 12 are not restrained is performed, since it produces almost equally to the internal and external surfaces of the steel

pipe 12, the heavy-gage part 14C in which the taper was formed to internal and external surfaces will be formed, and the thickening can use the heavy-gage part 14C as a taper part for joining a flange. The suitable die for the inside of the field which performs thickening processing of the steel pipe 12 is inserted in thickening processing. It is also possible to perform thickening processing, where thickening by the side of an inner surface is regulated with the die, and the heavy-gage part (heavy-gage part 14A shown in drawing 5) by which the taper was formed only outside can be formed in that case.

[0019]furthermore — pushing in in the field in the first half of thickening processing, when performing thickening processing — the ratio of the speed  $V$  and the movement speed  $W$  — so that  $V/W$  (namely, the thickening rate  $\beta$ ) may increase gradually and may fall gradually in the field of the second half. If the pushing speed  $V$  and the movement speed  $W$  are controlled, in the field of the first half, a thickening rate will increase gradually, and a thickening rate will fall gradually in the field of the second half. Therefore, by performing thickening processing by this method, the thickening part provided with the taper symmetrical with internal and external surfaces can be formed, and the heavy-gage part 14B in which the taper symmetrical only with an outside surface was formed by regulating thickening by the side of a steel pipe inner face with a suitable mold in that case and which is shown in drawing 6 can be formed.

[0020]Although the case where the heavy-gage parts 14A and 14B to the steel pipe 12, etc. were formed above with a continuous thickening processing method was explained, these heavy-gage parts 14A and 14B can also be carried out by an one-shot die forging, namely, the field which should form the heavy-gage part 14A of the steel pipe 12, or 14B — plastic deformation — it heats to an easy temperature and the mold of shape which can be fabricated to desired shape is set to the internal and external surfaces of the portion, and the compressive force of a tube axial direction is rapidly applied to the steel pipe 12, and is stuffed into it. The heated portion is fabricated by this by the shape according to the inner surface shape of the mold, and the heavy-gage parts 14A and 14B as shown in drawing 5 and drawing 6 can be formed.

[0021]When performing thickening processing by such an one-shot die forging, it is also possible to fabricate the end of the steel pipe 12 by once in the shape of the taper part 14 shown in the example of drawing 1 — drawing 4. In that case, it is also possible to omit the operation which forms the end face for cutting the heavy-gage part 14A in a major-diameter portion, and joining to the flange 13 as drawing 5 explained. Immediately after fabricating a taper part at the end of a long steel pipe, a steel pipe with a flange can be manufactured by joining a flange to the end face of the taper part.

[0022]In the manufacturing method of the above-mentioned steel pipe with a flange, thickening processing was performed to the thick fixed steel pipe 12, and the flange is joined to the formed taper part after that. By the way, in the case of thickening processing, since plastic deformation is heating to the elevated temperature so that easily, and it cools after that, as for the obtained taper part, the mechanical property (especially elongation) may be falling. Then, in order to recover a mechanical property if needed, the process of heat-treating the taper part 14 may be added before and after junction of a flange.

[0023]

[Effect of the Invention]As explained above, the steel pipe with a flange of this invention according to claim 1, Since a flange is joined to the end of said taper part of the steel pipe of the long picture provided with the taper part which thickness and an outer diameter increase to an end toward an outer edge. The bonding strength of a steel pipe and a flange is large enough, and it is suitably usable as a structural material used for structures, such as a pipe tower and a railroad frame-common-equipment line pole, and since it moreover is not necessary to use the reinforcing rib used conventionally, it has the effect that a cost cut can be aimed at.

[0024]this invention method according to claim 2 performs thickening processing to the partial area of the tube axial direction of a long steel pipe, forms a taper part in it, cuts the taper part in a portion with a large outer diameter, makes it the taper part which thickness and an outer diameter increase toward an outer edge, and ranks second. By joining a flange to the end of the taper part, it has the effect that the steel pipe with a flange of composition of having joined the flange to the end of the taper part can be manufactured.

[0025]this invention method according to claim 3 performs thickening processing to the end of a long steel pipe, makes it the taper part which thickness and an outer diameter increase toward an outer edge, and ranks second, By joining a flange to the end of the taper part, it has the effect that the steel pipe with a flange of composition of having joined the flange to the end of the taper part can be manufactured.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1](a) is an outline sectional view of the end of the steel pipe with a flange by one example of this invention.

(b) is the A-A arrowed cross-section figure.

[Drawing 2]The side view showing the whole steel pipe with a flange roughly

[Drawing 3]The outline sectional view of the end of the steel pipe with a flange by other examples of this invention

[Drawing 4]The outline sectional view of the end of the steel pipe with a flange by the example of further others of this invention

[Drawing 5](a) - (d) is an outline sectional view explaining the procedure of manufacturing a steel pipe with a flange according to the example of this invention method.

[Drawing 6](a) - (d) is an outline sectional view explaining the procedure of manufacturing a steel pipe with a flange according to other examples of this invention method.

[Drawing 7]The outline sectional view showing one example of the local thickening processing device used in order to form the heavy-gage part which equipped the steel pipe with the taper

[Drawing 8]The outline sectional view shown where the conventional steel pipe with a flange is connected

[Drawing 9]The outline sectional view which looked at the conventional steel pipe with a flange to the tube axial direction

[Description of Notations]

11 A steel pipe with a flange

12 Steel pipe

13 Flange

14 Taper part

14A and 14B Heavy-gage part

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

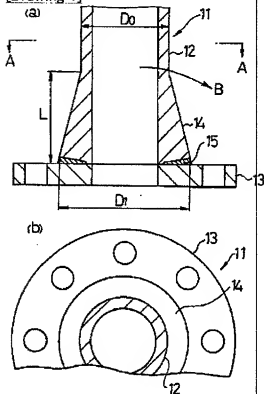
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

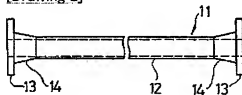
3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

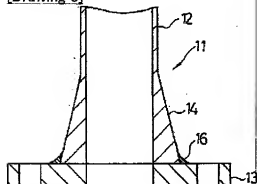
[Drawing 1]



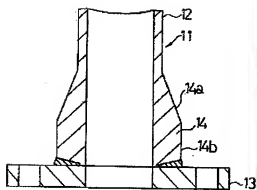
[Drawing 2]



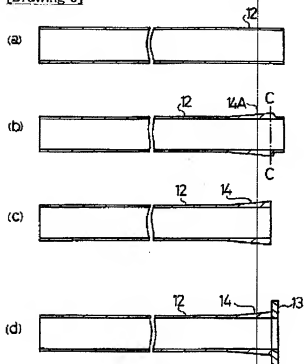
[Drawing 3]



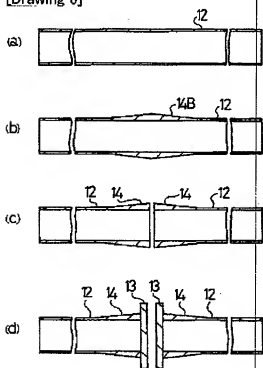
[Drawing 4]



[Drawing 5]

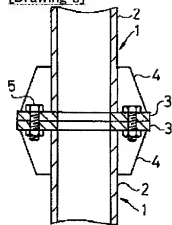


[Drawing 6]

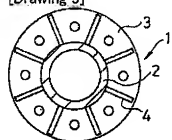




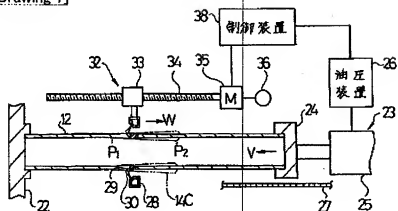
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 7]



[Translation done.]